

原 著

高齢運転者における視野異常の実態
—視野の経年変化に関する調査的研究を通して—金 光 義 弘^{*1}

要 約

本研究は高齢運転者の視野異常の実態を、他の年齢層との比較において明らかにすることを目的に行われた。20歳代から80歳代以上の運転者または自動車学校に通う者に対して、ハンフリー式視野検査を実施した。検査対象者は22の自動車教習所に依頼し、1,393名のデータが収集された。

年齢層別に視野検査成績を集計し χ^2 検定を行った結果、若年層(20歳代と30歳代)、中高年層(40歳-60歳代)、高齢層(70歳代)、そして超高齢層(80歳代以上)と視野の角度との関連は有意であった。そこで残差分析を施した結果、周辺視野ほど視標の検知度は低下すること、年齢によって視角における検知度に顕著な差があること、そして特に70歳以上の視野狭窄は著しいことなどが明らかになった。

以上の結果を総合して、高齢運転者の交通場面における危険性を鑑み、視覚機能の中でも特に視野異常の早期発見と適切な指導などの緊急な対策の必要性が示唆された。

は じ め に

近年の運転免許取得者の高齢化に伴い、高齢運転者が第一当事者になる交通事故件数も著しく増加している¹⁾。この傾向の背景には、高齢者の人口増に比例した事故件数の自然増という統計的な視点が優位なために、その原因の検討や安全対策が後れを取っている嫌いがある。例えば75歳以上の高齢運転者に対する法定安全講習が昨年度から、70歳以上に引き下げられはしたが、依然として講習内容や検査種目に関する有効性と妥当性については検討の余地を多く残したままである。その中でも特に改善が指摘されているのが視覚機能検査である。警察庁が定める検査種目には必ず静止視力、動体視力、夜間視力が三位一体となって含まれているが、静止視力は別としても、他の反応速度や順応速度が関係する視力検査をもって、高齢者の視覚機能を評価する現状に対する疑問の声は強い^{2,3)}。

最近では感覚・知覚心理学、認知心理学、眼科医学、眼鏡学、さらには光工学などの領域から、運転に必要な視覚機能には、静止視力以外にはむしろ視野やコントラスト感度およびグレア、さらに動体認知などであることが指摘されている⁴⁻⁶⁾。それら各領域からの研究資料や調査報告書を見ても、加齢に伴う視覚機能の変化や眼疾患有病率の上昇に関する

知見はあるが、十分な年齢幅と被験者数を確保した研究は少ないことがわかる。かくして運転者を対象とした系統的な研究は極めて少ない中であって、運転者の身体的機能の経年変化を、医療専門家の視点を通して整理している自動車安全センターの調査研究^{7,8)}は興味深い。特に視覚機能に関しては、各種の視力をはじめ視野や順応および調節などを取り上げて、安全運転に役立てるために必要な検査と指標を整理している。その結果、専門家が最も多く選択したのが年齢層別の視野検査であり、選択率にして91.4%であることがわかった。しかしながら、このような重要な指摘と要請に応える基本的な調査研究が見当たらないだけに、我々は現在および近い将来に自動車運転に関係する幅広い年齢層を対象に、視野の経年変化を検討することにした。

眼科的な文献⁹⁻¹²⁾によると、中高年期になると緑内障などによる視野障害に加えて、経年的な視覚に関する生理的機能低下に伴って、視野の狭小化や周辺部の感度の低下が生じるという見解は一致している。したがって、加齢に伴う視野の異常と交通事故との関連は十分予見されるにもかかわらず、それを実証する研究や自動車運転免許行政の対応は不十分であるといわざるをえない。そこで本研究において、70歳以上に義務づけられている高齢者講習に参加する運転者の視野異常の実態を、他の年齢層との

*1 川崎医療福祉大学 医療福祉学部 臨床心理学科
(連絡先) 金光義弘 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

比較において明らかにすることによって、今後の高齢運転者に対する安全運転対策に有効な情報が提供できるものとする。

方 法

1. 検査対象者

自動車教習所に通う運転免許取得予定者（20歳代から60歳代）と、法定高齢者講習に参加する既免許取得者（70歳代から80歳代以上）、およびリフレッシュ講習の受講者（40歳代から60歳代まで）を合せて1,393名を検査対象とした。各年代の人数および性別については表1にまとめて示した。

表1 被験者の内訳（人数）

	男 性	女 性	合 計	平均年齢(歳)	(SD)
若年層	152	36	188	28.7	(6.01)
20 代	77	30	107	24.3	(3.43)
30 代	75	6	81	34.5	(3.10)
中高年層	177	27	204	54.1	(9.59)
40 代	63	14	77	44.0	(2.58)
50 代	59	6	65	54.2	(2.64)
60 代	55	7	62	66.3	(3.32)
高齢層					
70 代	694	117	811	75.5	(2.50)
超高齢層					
80 代	178	12	190	82.6	(2.76)
全 体	1201	192	1393		

2. 検査装置

ハンフリー式ドーム型視野計測器¹⁰⁾（マイクロメイト岡山社製）を用いた。これは医学的診断用のものではないが、眼科医療専門家の指導によって製作された精度の高い自動静的視野計測器である。眼から30cmの距離の固視点を中心として、3次元ド

ム内に赤色の視標光点が水平軸において耳側100°（盲点を含む）から鼻側60°の範囲内に12点、正中軸においては頭側60°からあご側70°の範囲内に11点、さらに両軸の中間斜軸上に12点、合計35点が配列されていた。被験者は単眼で固視点から眼球を動かさず、視標光点を感知したらスイッチボタンを押すことが求められた。なお眼球の静止状態はビデオカメラによってチェックされ、生理的盲点は記録紙上で確認された。検査結果は自動記録装置によって2枚プリントアウトされ、1枚は被験者に、もう1枚はデータ用に保存された。実物の写真と記録用紙の例を図1と図2に示した。

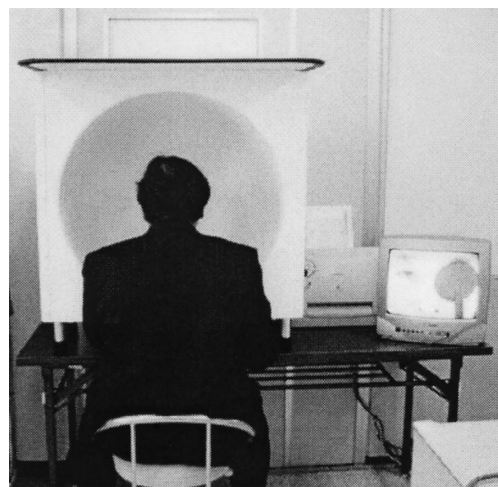


図1 視野計測器（マイクロメイト岡山社製）

3. 検査手続き

視野計測器の操作および結果のフィードバックの方法に関しては、一定の説明と訓練の後に教習所の職員に委ねることによって盲検法を採用した。一定の検査に関する教示の後、一方の片眼から始め、終

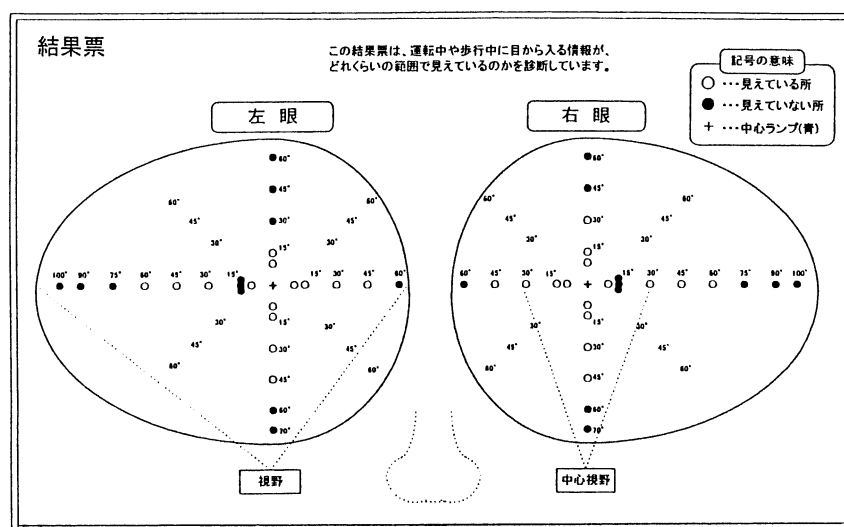


図2 視野計測器の結果票

了後に眼を交替して行った。この際、順序効果を相殺するために、左右の眼の順序は被験者によって異なっていた。なお、教示段階での検査者による差異を排除するために、各被験者に対する教示は録音されたテープを再生することによって与えられた。検査終了後に、検査担当者によって日常生活や運転状態などを尋ねる質問票に基づいた面接が行われ、最後に適切なアドバイスが与えられた。

4. 全体手続き

関東以西の自動車教習所の中で、研究の趣旨に賛同を得た22校所の協力によって検査が実施された。高齢者講習参加者に対する視野検査は、全ての視覚機能検査終了後に本人の同意を得て行われた。

結 果

結果の分析は、図2の水平軸(盲点を除く)において固視点を挟んで耳側90°、75°、60°、45°、30°と、鼻側30°、45°、60°の8点、そして正中軸において固視点より頭側60°、45°、30°と、あご側30°、45°、

60°、70°の7点で、合計15点について行われた。

年代別に、各視標光点に対する無反応度数と無反応率をまとめたものが表2(水平軸)と表3(正中軸)である。中心に近い視標光点においては、低い年代での無反応者が極めて少なかったため、無反応者と反応者の比に関する年代間比較をするために以下のように年代をまとめることにした。すなわち20歳代と30歳代を合わせて「若年層」、40歳代から60歳代を「中高年層」、70歳代を「高齢層」、80歳代以上を「超高齢層」とし、表4(水平軸)と表5(正中軸)を作成した。そのうえでまず表4の水平軸の耳側75°と90°、鼻側45°と60°について χ^2 検定を施した結果、各視標光点における年代別無反応率の偏りは有意であった(いずれも危険率 $p<0.001$)。そこで残差分析(χ^2 検定の結果が有意な場合にどのセルが貢献したかを判別する方法)を行った結果、特に60歳代を境界として70歳代から80歳代にかけて無反応率が著しく増大することと、特にその傾向は耳側75°と90°、および鼻側60°において顕著に認められ

表2 年代別加齢に伴う視野の変動(水平軸)

年代(数)		左 眼							右 眼						
		20代 (107)	30代 (81)	40代 (77)	50代 (65)	60代 (62)	70代 (811)	80代 (190)	20代 (107)	30代 (81)	40代 (77)	50代 (65)	60代 (62)	70代 (811)	80代 (190)
角度 ↑ 耳側 中心 ↓ 鼻側	90°	7	20	17	18	19	396	104	16	17	13	20	20	429	113
		6.5	24.7	22.1	27.7	30.6	48.8	54.7	15.0	21.0	16.9	30.8	32.3	52.9	59.5
	75°	2	1	1	1	4	160	45	3	1	1	3	6	185	42
		1.9	1.2	1.3	1.5	6.5	19.7	23.7	2.8	1.2	1.3	4.6	9.7	22.8	22.1
	60°	0	1	1	0	3	66	25	1	0	0	1	3	89	20
		0.0	1.2	1.3	0.0	4.8	8.1	13.2	0.9	0.0	0.0	1.5	4.8	11.0	10.5
	45°	0	1	0	1	0	19	13	1	0	0	0	0	43	17
		0.0	1.2	0.0	1.5	0.0	2.3	6.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	8.9
	30°	0	0	0	0	0	12	6	1	0	1	0	1	27	8
		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	3.2	0.9	0.0	1.3	0.0	1.6	3.3	4.2
	30°	1	0	0	0	1	41	9	1	0	0	0	1	70	19
		0.9	0.0	0.0	0.0	1.6	5.1	4.7	0.9	0.0	0.0	0.0	1.6	8.6	10.0
	45°	1	2	1	3	3	93	33	1	0	4	2	0	110	38
		0.9	2.5	1.3	4.6	4.8	11.5	17.4	0.9	0.0	5.2	3.1	0.0	13.6	20.0
	60°	17	14	8	5	9	263	82	11	8	6	6	8	292	79
		15.9	17.3	10.4	7.7	14.5	32.5	43.2	10.3	9.9	7.8	9.2	12.9	36.0	41.6

(各セルの上段は人数、下段は%)

表3 年代別加齢に伴う視野の変動(正中軸)

年代(数)		左 眼							右 眼						
		20代 (107)	30代 (81)	40代 (77)	50代 (65)	60代 (62)	70代 (811)	80代 (190)	20代 (107)	30代 (81)	40代 (77)	50代 (65)	60代 (62)	70代 (811)	80代 (190)
角度 ↑ 頭側 中心 ↓ あご側	60°	79	57	55	43	49	656	162	81	60	51	48	52	662	159
		73.8	70.4	71.4	66.2	79.0	80.9	85.3	75.7	74.1	66.2	73.8	83.9	81.6	83.7
	45°	20	21	21	24	32	449	110	18	24	23	23	37	487	126
		18.7	25.9	27.3	36.9	51.6	55.4	57.9	16.8	29.6	29.9	35.4	59.7	60.0	66.3
	30°	1	4	6	11	6	178	49	0	4	4	7	7	191	54
		0.9	4.9	7.8	16.9	9.7	21.9	25.8	0.0	4.9	5.2	10.8	11.3	23.6	28.4
	30°	0	0	0	1	1	31	10	1	0	0	0	1	28	9
		0.0	0.0	0.0	1.5	1.6	3.8	5.3	0.9	0.0	0.0	0.0	1.6	3.5	4.7
	45°	0	1	0	1	1	52	15	3	0	3	1	1	89	28
		0.0	1.2	0.0	1.5	1.6	6.4	7.9	2.8	0.0	3.9	1.5	1.6	11.0	14.7
	60°	5	5	7	9	3	161	47	4	2	4	10	4	161	42
		4.7	6.2	9.1	13.8	4.8	19.9	24.7	3.7	2.5	5.2	15.4	6.5	19.9	22.1
	70°	18	14	13	21	12	354	107	17	17	17	21	10	359	118
		16.8	17.3	16.9	32.3	19.4	43.6	56.3	15.9	21.0	22.1	32.3	16.1	44.3	62.1

(各セルの上段は人数、下段は%)

ることが明らかになった．その様相は図3（左眼水平軸）において視覚的にも確認することができる．

同様に表5の正中軸に関する χ^2 検定の結果，頭側45°と60°，あご側70°における年代層別無反応率の偏りは有意であった（いずれも危険率 $p<0.001$ ）．残差分析の結果，特に70歳代から80歳代にかけての無反応率の増大が目立ち，頭側45°とあご側70°において顕著であった．その様相は図4（左眼正中軸）によっても明確に認められる．なお全体的に眼の左右差は認められなかったため，右眼に関する図は割愛した．ただし，70歳代においてのみ各角度を通して右眼の無反応率がやや高い傾向にあった（統計的に有意ではなかった）．

以上の結果をまとめると，a. 一般的に水平軸上の視標光点も正中軸上の視標光点も周辺に向うほど検知率は低下すること，b. 個人差が顕著に表れるのは水平軸では耳側90°と鼻側60°，正中軸では頭側45°とあご側70°であること，そして何よりもc. 60歳代

を境として70歳以上の高齢者における周辺視野の障害傾向が顕著であることであった．

考 察

視野の範囲は年齢と共に発達し，一般成人の単眼においては，水平軸で耳側約100°，鼻側約60°といわれる¹³⁾が，本研究の結果から，中高年期からその範囲以内の視標光点さえ検知しえない者が増加することがわかった．特に水平軸における耳側90°では，70歳代と80歳代の高齢者の半数，あるいはそれ以上の者が視標光点の存在を見落としているのである．同様の傾向は正中軸においても，頭側45°およびあご側70°において認められた．その他の中心視野に近い角度においても，年齢の増加と視標光点の見落とし率との相関関係が確認された．こうした結果は当初の予想以上に，加齢に伴って視野の狭小化が進行する実態を明確にしたものであり，交通場面での事故発生の危険性を示唆するものと考えられる．

表4 年代別加齢に伴う視野の変動（水平軸）

年代（人数） 角度		左 眼				右 眼			
		若年層 20-30代(188名)	中高年層 40-60代(204名)	高齢層 70代(811名)	超高齢層 80代(190名)	若年層 20-30代(188名)	中高年層 40-60代(204名)	高齢層 70代(811名)	超高齢層 80代(190名)
耳側 ↑	90°	27 14.4	54 26.5	396 48.8	104 54.7	33 17.6	53 26.0	429 52.9	113 59.5
	75°	3 1.6	6 2.9	160 19.7	45 23.7	4 2.1	10 4.9	185 22.8	42 22.1
	60°	1 0.5	4 2.0	66 8.1	25 13.2	1 0.5	4 2.0	89 11.0	20 10.5
	45°	1 0.5	1 0.5	19 2.3	13 6.8	1 0.5	0 0.0	43 5.3	17 8.9
	30°	0 0.0	0 0.0	12 1.5	6 3.2	1 0.5	2 1.0	27 3.3	8 4.2
	中心								
	30°	1 0.5	1 0.5	41 5.1	9 4.7	1 0.5	1 0.5	70 8.6	19 10.0
	45°	3 1.6	7 3.4	93 11.5	33 17.4	1 0.5	6 2.9	110 13.6	38 20.0
	鼻側 ↓								
	60°	31 16.5	22 10.8	263 32.5	82 43.2	19 10.1	20 9.8	292 36.0	79 41.6

（各セルの上段は指標を見落とした人の人数、下段は%）

表5 年代別加齢に伴う視野の変動（正中軸）

年代（人数） 角度		左 眼				右 眼			
		若年層 20-30代(188名)	中高年層 40-60代(204名)	高齢層 70代(811名)	超高齢層 80代(190名)	若年層 20-30代(188名)	中高年層 40-60代(204名)	高齢層 70代(811名)	超高齢層 80代(190名)
頭側 ↑	60°	136 72.3	147 72.1	656 80.9	162 85.3	141 75.0	151 74.0	662 81.6	159 83.7
	45°	41 21.8	77 37.7	449 55.4	110 57.9	42 22.3	83 40.7	487 60.0	126 66.3
	30°	5 2.7	23 11.3	178 21.9	49 25.8	4 2.1	19 8.8	191 23.6	54 28.4
	中心								
	30°	0 0.0	2 1.0	31 3.8	10 5.3	1 0.5	1 5.0	28 3.5	9 4.7
	45°	1 0.5	2 1.0	52 6.4	15 7.9	3 1.6	5 2.5	89 11.0	28 14.7
	60°	10 5.3	19 9.3	161 19.9	47 24.7	6 3.2	18 8.8	161 19.9	42 22.1
	あご側 ↓								
	70°	32 17.0	46 22.5	354 43.6	107 56.3	34 18.1	48 23.5	359 44.3	118 62.1

（各セルの上段は人数、下段は%）

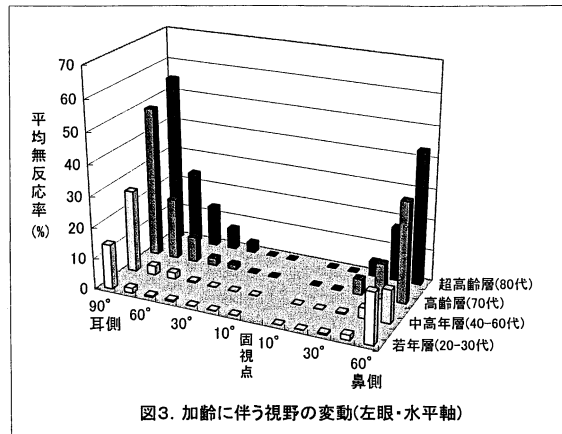


図3 加齢に伴う視野の変動(左眼・水平軸)

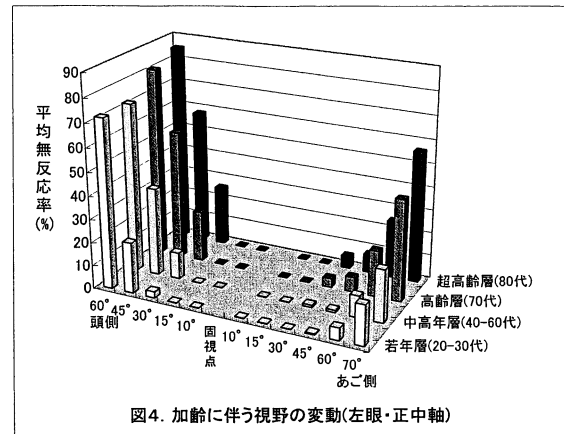


図4 加齢に伴う視野の変動(左眼・正中軸)

一方、本年の日本緑内障学会では、40歳以上の緑内障の有病率は20人に1人に達するという疫学調査結果が発表された¹⁴⁾。また同様の資料によると、緑内障の自覚は極めて困難で、その8割は治療を受けていないといわれている。こうした眼科医療領域からの緑内障に関する研究成果は、我々交通安全問題に関心のある者にとって重大な警告となりうるであろう。因みに今回の70歳代から80歳代以上の高齢運転者1,000人に対するアンケートをとったところ、眼科医から緑内障の診断を受けた者、および現在治療中の者を合わせて39名いることがわかった。緑内障学会の高齢者推計数よりはるかに少数ではあったが、本研究の視野異常傾向に反映していることと、高齢運転者の中に無視できないほどの緑内障患者がいることの意味するところは深刻である。

かくして運転者の視覚機能の中で、従来重視されてこなかった視野が、中高年以降に一般的な生理的機能の減衰や緑内障疾患によって障害されている事実が明らかになった以上、交通場面における危険性が高いことは明らかであろう。なぜなら高齢者に特有な出会い頭事故や、自転車や歩行者の発見遅れに

よる接触事故などが、視野の障害に起因することが十分考えられるからである。

結論として、本研究を始めるに当たって問題とした加齢に伴う視野障害の危惧が、特に70歳代以降における顕著な狭小化の事実として確認されたことを踏まえ、高齢運転者の視覚機能検査に基づく事故予防対策が講じられるべきであるといえる。それに伴う当面の課題は、高齢運転者の視覚機能に関する必要条件が、視力に偏重していた経緯の再検討とともに、事故予防に貢献しうる新たな視覚機能検査の導入であろう。その点において、我々が進めている視力と視野に動態認知¹⁵⁾を加えた三位一体視覚機能検査の有効性を示した研究の意義は大きい。

以上、高齢運転者の交通場面における危険防止とともに、中高年期から始まる緑内障等の視野障害の早期発見のためにも、スクリーニングを目的とした視野検査が免許行政の中に組み込まれることが期待される。加えて高齢者向けの運転適性検査に関する緊急課題として、視覚機能障害のある者に対して適切な検査と指導ができる人材の養成も急務であると考えられる。

文 献

- 1) 交通年鑑 平成14年版。岡山県交通安全協会、岡山、2003。
- 2) 金光義弘：運転者の視覚機能における動態認知測定の試み。高齢者に対する動態視力検査の再検討を通して。交通心理学研究, 15(1), 9-21, 1999。
- 3) 三浦利章, 西田泰, 溝口光雄：高齢運転者に対する視機能検査のあり方に関する調査研究。国際交通安全学会平成12年度研究調査報告書, 東京, 2001。
- 4) Kanemitsu Y: The relationship between aging and the detection of dynamic movement in drivers' visual functions. *Kawasaki Journal of Medical Welfare*. 5(2), 55-63, 1999。
- 5) 三浦利章：注意の限界をいかに捉えるか。交通場面を中心として。法と心理, 1(1), 10-21, 2001。
- 6) 金光義弘：視野が狭くなることの危険性。緑内障と認知的負荷の問題を通して。安全運転, 386, 6, 2003。
- 7) 自動車安全運転センター：運転者の身体的機能の経年変化に関する調査研究報告書, 東京, 2000。

- 8) 自動車安全運転センター：運転者の身体能力の変化と事故，違反の関連，及び運転者教育の効果の持続性に関する調査研究報告書，東京，2000．
- 9) 赤木五郎：眼鏡学．メディカル葵出版，東京，1998．
- 10) Anderson DR & Patella VM： *Automated Static Perimetry*．緑内障診療のための自動静的視野計測，医学書院，東京，2001．
- 11) 藤野貞：神経眼科．臨床のために．第2版，医学書院，東京，2001．
- 12) 川島幸夫：中高年が意外と気づかない眼の衰え．第8回交通大学抄録集，マイクロメイト岡山社刊，岡山，8，23-37，2003．
- 13) 斎田真也：視野の測定と発達．視野の障害．感覚・知覚ハンドブック，誠信書房，東京，107-109，1994．
- 14) 朝日新聞：緑内障の有病率は20人に1人．40歳以上疫学調査で判明．2003．9．26．
- 15) Kanemitsu Y：Dynamic Moving Detectability in Elderly Drivers．Aging and the Visual Function．*Proceeding of International Conference on Traffic and Transport Psychology*．“ICTTP2000” in CD-ROM，Bern，2001．

(平成15年11月29日受理)

Some Evidence on the Visual Field Defects of Elderly Drivers A Fact-finding Survey on the Aging Changes in the Visual Field

Yoshihiro KANEMITSU

(Accepted Nov. 29, 2003)

Key words : ELDERLY DRIVER, AGING, VISUAL FIELD DEFECTS, GLAUCOMA

Abstract

The purpose of this fact-finding study was to examine the visual field defects of elderly drivers in comparison with younger generations.

1,393 subjects were examined using the Visual Field Checker. All subjects had obtained driver's licenses or were attending driving schools.

The results showed a significant and important relationship between aging and visual field defects. Elderly drivers over the age of 70, who were required to attend a traffic safety course, had severe defects in their circumference visual field.

So it was asserted that elderly drivers were in a critical traffic situation and valid emergency measures should be devised.

Correspondence to : Yoshihiro KANEMITSU Department of Clinical Psychology, Faculty of Medical Welfare
Kawasaki University of Medical Welfare
Kurashiki, 701-0193, Japan
(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.13, No.2, 2003 257-262)